

RESUMEN ANALÍTICO – RAE

TIPO DE DOCUMENTO: Trabajo de grado

ACCESO AL DOCUMENTO: Universidad Pedagógica Nacional

TÍTULO DEL DOCUMENTO: Sobre la estructura Nuclear del Átomo: el Isospín como una Explicación de la estabilidad del Núcleo.

AUTOR: Jenny Alexandra Garzón Villalba

ASESOR: Mauricio Rozo Clavijo

PUBLICACIÓN: Bogotá, 2010, 41 páginas

UNIDAD PATROCINANTE: Universidad Pedagógica Nacional

PALABRAS CLAVES: Átomo, experimento, Heisenberg, núcleo, protones, neutrones, interacción, isospín, fuerza nuclear.

DESCRIPCIÓN:

Con la finalidad de dar contexto a la explicación de Heisenberg del concepto de isospín, a partir de un análisis histórico referido a la construcción de teorías atómicas desde los griegos, se postula la existencia de profundos cambios en la fenomenología subyacente a la explicación física, de los que hace parte el concepto de isospín. Se enfatiza el análisis conceptual de las teorías atómicas los siglos XIX y XX, y la base experimental como sustrato de las teorías atómicas y nucleares.

FUENTES:

(1964) Feynman, R. *Física. Electromagnetismo y materia*. Instituto tecnológico de California. Addison-Wesley, Iberoamericana.

(1987) Griffiths, David J. *Introduction to Elementary Particles*. New York: Wiley.

(1932) Heisenberg, W. Über den Bau der Atomkerne. I / On the Structure of Atomic Nuclei. I. Z. Phys. 77

(1954) Heisenberg, W. *La Física del Núcleo Atómico*. Madrid: Revista de Occidente. Trad. Fernando Vela.

(1995) Prieto, Hernán Felipe. *Historia de la Filosofía 1, Grecia-Roma*. Bogotá: Unisur.

(1987) Shamos, Morris. *Great Experiments in Physics: Firsthand Accounts from Galileo to Einstein*. Dover Publications.

(1968) Sharp Cook, C. *Estructura Del Núcleo Atómico*. Mexico, D.F. Reverté Mexicana, S.A.

(1985) Trefil, James. *De los átomos a los quarks*. Salvat, Barcelona.

CONTENIDO:

El trabajo se encuentra dividido en dos capítulos:

Capítulo 1: Contexto histórico: del átomo a la estructura nuclear

Este capítulo tiene como objetivo presentar la pertinencia del contexto histórico de las teorías atómicas para explicar un sistema más complejo que éste: el núcleo atómico. Se trabaja sobre los conceptos de imagen y representación asociados a cada una de las explicaciones sobre la estructura de la materia de carácter intuitivo (Demócrito, Platón, Aristóteles, Gassendi, Dalton).

Capítulo 2: La teoría nuclear

En este capítulo se reflexiona sobre la fenomenología de las teorías atómicas y nucleares de finales del siglo XIX e inicios del XX, concluyendo con un estudio sobre el concepto de Isospín; se hace explícita la importancia de la actividad experimental en la construcción de tales teorías. Finalmente, se muestra la representación geométrica del Isospín como explicación de las interacciones en el núcleo.

METODOLOGÍA:

La metodología desarrollada se fundamenta en los procesos de recontextualización de saberes científicos llevados a cabo con propósitos pedagógicos. El proyecto de investigación contempla dos fases metodológicas:

La primera fase comprende la revisión y el análisis bibliográfico del artículo original de Werner Heisenberg *On the Structure of the atomic Nuclei I* y otros textos que permitieron examinar cómo surgió la idea de Isospin. La segunda fase comprende el planteamiento del problema y tomar los elementos más significativos del contexto histórico para desarrollar el problema planteado, llevando a cabo una exploración que permitió mostrar cómo surgió la teorización de las interacciones dentro del núcleo a partir de los experimentos.

CONCLUSIONES:

1. Desde su postulación por parte de Demócrito la teoría atómica en Grecia tenía un claro acento *idealista* (puramente teórico). En la época posterior a Aristóteles y

gracias a su exigencia de contrastación de las teorías con los eventos naturales, empieza a tomar una forma *materialista*. Sin embargo, la cultura griega, aunque intentó construir teorías científicas desde un punto de vista materialista, no tenían un método de experimentación suficiente para contrastar las hipótesis científicas.

2. La teoría atómica en la Modernidad es desde sus inicios un materialismo fortalecido por la actividad experimental; sin embargo, la experimentación aún no se había separado por completo de la sensibilidad, es decir, de la relación de las sensaciones humanas con los objetos. Ahora bien, los primeros modelos atómicos de tipo intuitivo y geométrico (modelo de Dalton) empiezan a ser cuestionados por las observaciones experimentales a finales del siglo XIX.

3. En el siglo XX, la teoría atómica tiene un marcado carácter experimental, y no experiencial: la representación de los modelos atómicos de inicios del siglo XX no es intuible, ya que hay datos experimentales que no concuerdan con la experiencia sensible.

4. En la modernidad la representación que subyace a las teorías atómicas es geométrica, pero sigue siendo intuitiva. En la física de los siglos XVI y a comienzos del siglo XIX, se continúan representando los átomos y sus relaciones en forma de imágenes construidas a partir de figuras geométricas simples como puntos, líneas y triángulos. El átomo es el fundamento material, definiéndose como algo sin magnitud e indivisible.

5. A mediados del siglo XIX, con el desarrollo experimental en química, los modelos atómicos de tipo intuitivo se dejan de lado. Las imágenes, aunque se continúan presentando de forma geométrica, comportan elementos no-intuitivos que hacen de la matemática una herramienta indispensable para su explicación.

6. A partir de estos experimentos, particularmente los relacionados con el estudio de la radioactividad, Thomson y Rutherford postulan como herramientas explicativas modelos atómicos que muestran la posibilidad de que el átomo no es una partícula totalmente indivisible, sino que por el contrario tiene una estructura interna compleja, constituida por otras partículas.

7. Desde la postulación del modelo atómico de Rutherford se estudia un nuevo sistema más complejo, el núcleo atómico. Dado que la estabilidad del núcleo no depende de la carga eléctrica, se requiere una fuerza de otra índole que pueda dar explicación a la estabilidad entre protones y neutrones.

8. La postura crítica de Heisenberg sobre las representaciones intuitivas es coherente con su postulación de un modelo nuclear, que explica su estabilidad mediante la interacción entre protones y neutrones a partir de las llamadas "fuerzas de intercambio". Tales fuerzas consisten en el intercambio entre un protón por un neutrón y viceversa, siendo el "isospín" la propiedad mediante la cual se representan las interacciones entre estas partículas.

9. La propuesta de Heisenberg establece un profundo cambio en la fenomenología que subyace a la explicación física, ya que postula un vector en un espacio abstracto.

FECHA DE ELABORACIÓN – RAE 17 de mayo del 2010.